Tratamento cirúrgico do glaucoma primário de ângulo fechado baseado em evidências

Evidence-based surgical treatment of primary angle-closure glaucoma

Tratamiento quirúrgico del glaucoma primario de ángulo cerrado basado en evidencias

Rafael Vidal Mérula[1], Sebastião Cronemberger[1]

[1] Hospital São Geraldo, Universidade Federal de Minas Gerais, MG, Brasil.

PALAVRAS-CHAVE

Glaucoma de Ângulo Fechado; Iridectomia; Cristalino; Extração de Catarata.

RESUMO

O objetivo da presente revisão é analisar as evidências científicas referentes ao tratamento cirúrgico de pacientes com fechamento angular primário (FAP). A iridectomia periférica a laser profilática (IPL) apresenta evidências na literatura para o tratamento de olhos contralaterais de pacientes com FAP agudo e olhos com sinais de FAP prévio, porém, não há respaldo científico para a sua realização rotineira em suspeitos de FAP (ângulos oclusíveis). A realização de cirurgia de catarata tem embasamento científico para tratamento de olhos com FAP agudo, imediatamente após controle clínico da crise, e GPAF, tendo sido observados melhor controle da pressão intraocular (Po) e redução da quantidade de colírios hipotensores oculares após a cirurgia. A extração do cristalino transparente, quando comparada com a IPL, apresentou maior redução da Po, redução do número de hipotensores oculares, melhor qualidade de vida e melhor custo-efetividade em olhos com GPAF e FAP com Po maior que 30mmHg.

KEYWORDS

Glaucoma, Angle-Closure; Iridectomy; Lens, Crystalline; Cataract Extraction.

ABSTRACT

The review analyzed scientific evidence regarding the surgical treatment of patients with primary angle closure (PAC). The literature presents evidence indicating prophylactic laser peripheral iridectomy (LPI) for treating the contralateral eyes of patients with acute PAC (APAC) and eyes with symptoms of previous PAC; however, there is no data supporting its routine use in patients suspected with PAC (occludable angles). Research has reported the use of cataract surgery for treating eyes with APAC, immediately after the clinical management of the condition, and primary angle-closure glaucoma (PACG). Improved control of intraocular pressure (IOP) and reduction in the amount of hypotensive eye drops have been postoperatively observed. Compared with LPI, clear lens extraction was associated with greater reduction in IOP and in the amount of ocular hypotensive drug use as well as better quality of life and cost-effectiveness for eyes with PACG and PAC with IOP >30mmHg.

PALABRAS CLAVE

Glaucoma de Ángulo Cerrado; Iridectomía; Cristalino; Extracción de Catarata.

RESUMEN

El objetivo de la presente revisión es analizar las evidencias científicas referentes al tratamiento quirúrgico de pacientes con cierre angular primario (CAP). La iridectomía periférica a láser profiláctica (IPL) presenta evidencias en la literatura para el tratamiento de ojos contralaterales de pacientes con CAP agudo y ojos con señales de CAP previo, sin embargo, no hay respaldo científico para su realización rutinaria en pacientes con sospechas de CAP (ángulos oclusivos). La realización de cirugía de catarata tiene base científica para tratamiento de ojos con CAP agudo, inmediatamente después del control clínico de la crisis, y GPAC, habiéndose observado mejor control de la presión intraocular (Po) y reducción de la cantidad de colirios hipotensores oculares post cirugía. La extracción del cristalino transparente, cuando comparada con a IPL, presentó mayor reducción de la Po, reducción del número de hipotensores oculares, mejor calidad de vida y mejor costo-efectividad en ojos con GPAC y CAP con Po mayor que 30mmHg.

Autor correspondente: Rafael Vidal Mérula. Rua Santo Antônio, 416, apartamento 604 - Centro - Juiz de Fora, MG, Brasil - CEP 36015-000.
Recebido em: 05 de junho de 2019. **Aceito em:** 13 de agosto de 2019.
Financiamento: Declaram não haver. **Conflitos de Interesse:** Declaram não haver.

Como citar: Mérula R, Cronemberger S. Tratamento cirúrgico do glaucoma primário de ângulo fechado baseado em evidências. eOftalmo. 2019;5(3):128-34.

DOI: 10.17545/eOftalmo/2019.0021

O Glaucoma Primário de Ângulo Fechado (GPAF) é uma doença que afeta um grande número de pessoas no mundo, e apresenta um alto risco de cegueira. Em pesquisa publicada em 2006, estimou-se que haveria 15,7 milhões de pessoas com GPAF no mundo em 2010 e 21 milhões em 2020; 3,9 milhões de cegueira bilateral em 2010 e 5,3 milhões em 2020, sendo que as mulheres representariam aproximadamente 70% dos casos e 47% seriam asiáticos.[1] No Projeto Glaucoma, realizado na região Sul do Brasil, após o exame de 1636 indivíduos identificou-se a prevalência de 0,7% do GPAF.[2] No Serviço de Glaucoma Professor Nassim Calixto foi identificada a incidência de 22,7 casos da forma aguda do Fechamento Angular Primário (FAP) para cada 1000 atendimentos.[3]

Em 2002, numa tentativa de normatizar a nomenclatura adotada em pesquisas, Foster e cols. descreveram uma nova classificação do GPAF com ênfase no dano anatômico e funcional. Foram definidos como Suspeitos de Fechamento Angular Primário (SFAP) os olhos com contato aposicional da periferia da íris com a malha trabecular posterior ou ângulo oclusível (em pesquisas epidemiológicas, definido como um ângulo no qual mais de 180° da malha trabecular posterior (a parte mais pigmentada) não pode ser visibilizada. Essa é uma definição arbitrária, também adotada no II Consenso de Glaucoma de Ângulo Fechado da Sociedade Brasileira de Glaucoma. Pesquisas longitudinais são necessárias para melhor definição desse parâmetro); FAP como olhos com ângulo oclusível e características que indicam obstrução trabecular na periferia da íris ocorreu, como sinéquia anterior periférica (SAP), elevação da pressão ocular, distorção da orientação radial das fibras da íris, "glaucomfleken", excessiva pigmentação na superfície trabecular; porém, o disco óptico não apresenta dano glaucomatoso; e GPAF como olhos com FAP com evidência de glaucoma, ou seja, evidência de lesão glaucomatosa anatômica e funcional. Tal classificação foi um grande avanço sendo extremamente útil em pesquisas científicas, entretanto, apresenta algumas limitações por não considerar nem distinguir diferentes danos na malha trabecular e nervo óptico, não analisar a presença de sintomas e também por desconsiderar a importância da hipertensão ocular no FAP.[4,5]

IRIDECTOMIA PERIFÉRICA A LASER

A iridectomia periférica a laser (IPL) é um procedimento não invasivo, de baixo custo, relativamente seguro, realizado ambulatorialmente, geralmente utilizada como profilaxia nos pacientes com FAP e com efetividade comparada à iridectomia cirúrgica.[6,7] No entanto, devemos sempre lembrar que não é um procedimento isento de riscos, podendo causar hifema, uveíte anterior, SAP, catarata, descompensação corneana e efusão cicliocoroidiana.[8,9]

A IPL é realizada, geralmente com YAG laser, visando prevenir e/ou aliviar o bloqueio pupilar em pacientes com FAP. O bloqueio pupilar relativo ocorre quando o fluxo de humor aquoso através da pupila encontra-se dificultado devido a um conjunto de forças no segmento anterior que resultam em contato da superfície posterior da íris com a superfície anterior do cristalino. A periferia da íris é projetada anteriormente, com consequente fechamento do ângulo da câmara anterior.[10,11] Olhos com fechamento angular apresentam importantes diferenças biométricas em relação a olhos normais, como: diâmetro corneano menor, câmara anterior rasa, cristalino mais espesso, posicionamento mais anterior do cristalino, e menor diâmetro axial.[12] Nesses olhos, a IPL profilática pode evitar crises agudas de FAP, reduzindo a convexidade da íris[13,14] e aumentando a abertura do ângulo[15] e aliviando o bloqueio pupilar.[16] Devemos lembrar que na configuração de íris em platô, a IPL patente não alivia o fechamento angular e não evita a elevação da pressão intraocular (Po).

IPL – EVIDÊNCIA CIENTÍFICA

Indicação profilática da IPL em olhos contralaterais de paciente com FAP agudo (FAPA) ("glaucoma agudo")

O uso profilático da IPL em olhos contralaterais de pacientes com FAPA é efetivo em prevenir a crise aguda, sendo que o aumento da Po nos olhos contralaterais pode ocorrer em 12% dos casos, comparado com 75% dos olhos não tratados.[17-20] A IPL também previne aumento da Po a longo prazo em 88,8% dos olhos contralaterais.[19]

Indicação profilática da IPL em olhos com sinais de FAP: imprint (vestígios pigmentares da íris na parede do ângulo irido-corneano), elevação da Po, e/ou goniossonéquias, e/ou atrofia da íris, e/ou glaucomflecken, e/ou distorção do padrão radial da íris

O uso profilático da IPL em olhos com sinais de FAP prévio pode auxiliar na prevenção do FAPA, com influência direta no aprofundamento da câmara anterior.[16, 20-22]

Indicação profilática da IPL em olhos com ângulo oclusível (SFAP) – sem consenso na literatura

Apesar da existência de estudos populacionais prévios, a definição de ângulo oclusível ainda requer melhor embasamento científico. A definição prática mais adotada é aquela na qual a malha trabecular posterior (porção pigmentada) não é visibilizada na gonioscopia em 180 graus ou mais, sem manobras adicionais, na posição primária do olhar, utilizando fenda estreita e certificando que nenhuma luz atinge a pupila a fim de evitar abertura do ângulo.[4,5]

Em pacientes com SFAP, ou seja, ângulo oclusível, a literatura não oferece muito suporte para indicar IPL profilática, e pouco é conhecido sobre a história natural desses pacientes. Além disso, existem poucos ensaios clínicos comparando IPL profilática versus grupo controle.[23,24,25] Em estudo ensaio populacional realizado em Zhongshan Ophthalmic Center, um hospital terciário especializado em Guangzhou, China, realizou-se um screening em 11991 indivíduos, randomizando pacientes com SFAP em ambos os olhos para IPL ou não (889 tratados com IPL profilática e 889 deixados sem tratamento).[26] Após 72 meses de seguimento, verificou-se a incidência de FAP em 19 indivíduos tratados com IPL e em 36 não tratados, desse modo, apesar da IPL profilática ter tido efeito modesto na prevenção de FAP, em virtude das baixas incidências de FAP, não se recomenda o uso indiscriminado de IPL profilática. Com base no exposto acima, em casos de ângulo oclusível, recomenda-se a observação clínica do ângulo iridocorneano com gonioscopias seriadas e medidas da Po.[27] A decisão de realizar IPL profilática pode basear-se em importantes fatores individuais como a presença de sintomas, presença de história familiar de glaucoma ou cegueira, a incapacidade do paciente manter o seguimento oftalmológico, condições socioeconômicas desfavoráveis e necessidade frequente de dilatação pupilar. O aparecimento de sinais e sintomas em pacientes com fechamento angular identificado no exame gonioscópico constitui indicação absoluta de IPL.

Um estudo examinou a eficácia da IPL no FAP através de uma pesquisa na literatura disponível nos bancos de dados PubMED e Cochrane até agosto de 2017.[28] Foram analisadas 300 citações, e selecionadas as 36 mais relevantes que foram graduadas em níveis I, II e III de acordo com a relevância científica. Foi verificado que a IPL amplia o ângulo da câmara anterior e tem bom perfil de segurança em todos os estágios do FAP. A maioria dos olhos com SFAP não recebeu outras intervenções, ao passo que muitos olhos com FAP e FAPA, e a maioria dos olhos com GPAF receberam posterior tratamento adicional. A progressão para GPAF não é comum no SFAP e FAP. Existem poucos dados comparando a eficácia da IPL versus outros tratamentos para os vários estágios de fechamento angular. Um ensaio clínico randomizado demonstrou superioridade da cirurgia de catarata sobre a IPL no FAPA, e outro também demonstrou superioridade da extração do cristalino transparente (ECT) sobre a IPL no GPAF e FAP com Po acima de 30mmHg.[28]

CIRURGIA DE CATARATA E FAP

Papel do cristalino no FAP

As características mais importantes de um olho com FAP são a câmara anterior rasa e o ângulo estreito. A profundidade média da câmara anterior no FAP é aproximadamente 1,8mm, o que é 1mm menor que no olho normal.[29,30] O fechamento angular torna-se raro quando a profundidade de câmara anterior excede 2,5mm.[31] Redução do volume da câmara anterior,[32,33] menor diâmetro corneano,[34-36] e diâmetro axial pequeno[34-36] são características de olhos com FAP. A explicação mais satisfatória para a redução da profundidade da câmara anterior é o aumento da espessura do cristalino e seu posicionamento mais anteriorizado com o envelhecimento.[29,36-38] O diâmetro axial do cristalino é maior que nos olhos normais[29,34,36,37] e o cristalino mais espesso é significativamente mais anteriorizado.[36,37] Estimou-se que o aumento na espessura do cristalino causa 0,35mm de redução na profundidade da câmara anterior e uma anteriorização de 0,65mm, acarretando numa redução total da profundidade da câmara anterior de 1mm comparado com olhos normais. [29,36] O crescimento do cristalino, com um aumento do número de fibras cristalinianas durante a vida adulta, resulta num aumento da espessura do cristalino e de sua curvatura anterior.[32] Um novo parâmetro chamado *Lens Vault*, que é definido pela distância perpendicular entre o polo anterior do cristalino e uma linha horizontal que une os esporões esclerais, medida nos scans horizontais do OCT de segmento anterior (AS-OCT), foi identificado como um potencial fator de risco para o FAP.[39]

Eficácia da remoção do cristalino no FAP

Após a extração do cristalino e implante de lente intraocular dobrável em olhos normais, observa-se que o diafragma iriano desloca-se posteriormente, a

câmara anterior aprofunda-se em aproximadamente 850 micra e o ângulo amplia-se em 10 graus. Esses achados clínicos podem ser muito importantes em pacientes com FAP.[40] Desse modo, a cirurgia de catarata pode remover um dos principais fatores etiológicos do bloqueio pupilar e, por conseguinte, ser efetiva na redução da pressão intraocular em pacientes com FAP. [41,42]

Considerações sobre o risco da cirurgia de catarata em pacientes com ângulo oclusível ou FAP

Em virtude das características biométricas já descritas, a cirurgia de catarata em pacientes com ângulo oclusível ou FAP requer uma abordagem cuidadosa. Geralmente são pacientes com câmara anterior rasa, cristalinos mais anteriorizados, alguns com SAP e pupilas com pouca midríase e hiporreativas. Alguns cuidados especiais durante a cirurgia podem ser necessários, como o uso intravenoso de manitol no pré ou per-operatório, utilização de retratores de íris ou manobras para melhorarem a midríase per-operatória, utilização de parâmetros específicos para realização da facoemulsificação, além de considerar vitrectomia vias pars plana em casos de alto risco de glaucoma do bloqueio ciliar. Além disso, a existência de um diâmetro axial menor e um cristalino mais anteriorizado pode ser um desafio no cálculo das lentes intraoculares. Desse modo, um cirurgião experiente faz-se necessário na abordagem de alguns casos.[43,44]

CIRURGIA DE CATARATA E FAP – EVIDÊNCIA CIENTÍFICA

Tratamento do FAPA com cirurgia de catarata precoce

FAPA pode acarretar perda imediata da visão se não for tratado prontamente. O tratamento habitualmente realizado para reversão da crise de glaucoma agudo envolve, além do uso de hipotensores oculares e colírios antiinflamatórios, o uso também da acetazolamida oral e de hiperosmóticos venosos. Após a redução da Po e alívio dos sintomas imediatos do FAPA, pode-se avaliar a realização de IPL, e, em casos de presença de catarata, considerar a realização precoce da facoemulsificação com implante de lente intraocular (FACO+IOL).[41,45] Alguns estudos analisaram pacientes com FAPA tratados clinicamente para resolução da crise, e outros estudos randomizados para IPL e FACO+IOL precoce (pacientes portadores de catarata). Foi relatado que a cirurgia de catarata foi mais efetiva que a IPL para prevenir a elevação posterior da Po, sendo que o número de medicamentos hipotensores oculares foi menor no grupo FACO/IOL, e não havendo diferença na contagem endotelial da córnea entre os dois grupos.[41,45]

Tratamento do GPAF com cirurgia de catarata

Uma revisão sistemática e meta-análise avaliou 5 ensaios clínicos randomizados e 11 ensaios clínicos controlados (1495 olhos incluídos na análise) com o objetivo de comparar a eficácia e segurança da trabeculectomia (TREC), facotrabeculectomia com implante de lente intraocular (FACOTREC+LIO) e FACO+LIO no GPAF.[46] Foi verificado que FACOTREC+LIO foi superior à TREC, e a TREC foi superior à FACO+LIO, na redução da Po. FACOTREC+LIO e FACO+LIO aprofundaram mais a câmara anterior que a TREC. FACOTREC+LIO e FACO+LIO foram similares na acuidade visual, porém FACOTREC+LIO foi superior à FACO+LIO na redução de medicações hipotensoras oculares.[46]

Tratamento do GPAF crônico com Extração do Cristalino Transparente (ECT)

Um ensaio clínico randomizado, prospectivo, comparou a TREC com uso de mitomicina C (MMC) e a ECT em 50 olhos de 50 pacientes com GPAF crônico sem controle medicamentoso adequado e sem catarata, com um seguimento de 2 anos.[47] Tanto a TREC commmC quanto a ECT reduziram significativamente a Po sem grande diferença entre os grupos após 24 meses (redução de 8,4mmHg (ou 34%) na ECT vs. 8,9mmHg (ou 36%) na TREC. A TREC foi mais efetiva que a ECT na redução da dependência de colírios antiglaucomatosos, porém foi mais associada com complicações. No grupo da TREC, 33% dos olhos demonstraram progressão para catarata durante o seguimento.

Tratamento do GPAF e FAP com ECT

Um importante protocolo de um ensaio clinico randomizado chamado EAGLE foi desenvolvido com o objetivo de analisar a efetividade da ECT com implante de lente intraocular para o tratamento de pacientes com GPAF e FAP com Po acima de 30mmHg.[48]

O EAGLE envolveu pacientes de 30 hospitais de olhos em 5 países na Grã-Bretanha e leste da Ásia. Utilizou como critérios de inclusão pacientes com mais de 50 anos, com diagnóstico recente de GPAF

ou FAP com Po acima de 30mmHg, e presença de cristalino transparente; e como critérios de exclusão glaucoma avançado, diagnóstico prévio de ataque agudo de fechamento angular, risco cirúrgico aumentado (por exemplo, opacidade corneana, distrofia endotelial de Fuchs, pseudoexfoliação, cirurgia vitreorretiniana prévia), catarata sintomática, qualquer procedimento intraocular ou tratamento a laser prévio, diâmetro axial ≤19,0mm, glaucoma de ângulo fechado secundário, história de isquemia retiniana, edema macular ou degeneração macular relacionada à idade.[48] Foram incluídos 419 indivíduos, 155 com PAC e 263 com GPAF; 208 foram submetidos a ECT, e 211 a IPL.

Ao final de 36 meses de seguimento, o grupo da ECT, em comparação a IPL, apresentou menor Po (16,6±3,5mmHg vs 17,9±4,1mmHg, respectivamente) e menor número de colírios hipotensores oculares (0,4±0,8 vs 1,3±1,0, respectivamente), além disso, na avaliação do questionário Europeu de 5-Dimensões de Qualidade de Vida o escore foi maior no grupo da ECT.[49] A análise de custo-efetividade foi realizada do EAGLE através da elaboração de um modelo de Markov para extrapolar os resultados num horizonte de 5 e de 10 anos.[50] Foi identificado que a ECT tem uma chance de 67-89% de ser custo efetiva em 3 anos, e pode apresentar uma economia de custos em 10 anos.[50] Os resultados refracionais após a ECT no estudo EAGLE também foram avaliados e foi observado que a acuidade visual corrigida permaneceu estável ao longo dos 3 anos.[51] A média pré-operatória do equivalente esférico era de +1,7±2,4 e passou a ser de +0,08±0,95 após 36 meses. Ao final do seguimento, 59% e 85% dos olhos ficaram com ±0,5 dioptrias e ±1 dioptria da refração prevista, respectivamente, o que foi considerado sub-ótimo.[51]

Após o estudo EAGLE, alguns autores tem defendido que existe evidência científica para uma mudança de conduta na prática clínica com relação à utilização de ECT como tratamento primário de pacientes com fechamento angular.[52,53] No entanto, esses mesmos pesquisadores destacam que tal mudança de paradigma poderia ocorrer somente na abordagem de pacientes que atendam aos critérios de inclusão do EAGLE, sendo assim, aqueles com GPAF ou FAP com Po acima de 30mmHg.[52,53] Desse modo, ainda não há respaldo científico para extrapolar a realização da ECT em olhos SFAP (ângulo oclusível).

Concluindo, a realização de IPL profilática apresenta evidências na literatura para o tratamento de olhos contralaterais de pacientes FAPA e olhos com sinais de FAP prévio, porém, não há respaldo para o seu uso rotineiro em suspeitos de FAP (ângulos oclusíveis). A realização de cirurgia de catarata tem embasamento científico para tratamento de olhos com FAPA, imediatamente após controle clínico da crise, e GPAF, quando são observados melhor controle da Po e menor uso de colírios hipotensores oculares após a cirurgia. A ECT, quando comparada com a IPL, apresentou maior redução da Po e do uso de hipotensores oculares, melhor qualidade de vida e melhor custo-efetividade em olhos com GPAF e FAP com Po maior que 30mmHg.

REFERÊNCIAS

1. Quigley HA, Broman AT. The number of persons with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. Br J Ophthalmol. 2006 Mar;90(3):262-7.
2. Sakata K, Sakata LM, Sakata VM, Santini C, Hopker LM, Bernardes R, et al. Prevalence of glaucoma in a South brazilian population: Projeto Glaucoma. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2007 Nov;48(11):4974-9.
3. Mérula RV, Cronemberger S, Calixto N. Incidência de glaucoma agudo primário no Serviço de Glaucoma do Hospital São Geraldo. Arq Bras Oftalmol. 2008 Jun;71(3):389-393.
4. Foster PJ, Buhrmann R, Quigley HA, Johnson GJ. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. Br J Ophthalmol. 2002 Feb;86(2):238-242.
5. Vasconcellos JPC, Sakata LM, Silva MJL, Costa VP. 2o Consenso de Glaucoma Primário de Ângulo Fechado. Sociedade Brasileira de Glaucoma (SBG). São Paulo (SP): Alcon Laboratórios; 2012; [acesso em 01 jun 2019]. Disponível em: https://www.sbglaucoma.org.br/pdf/consenso04.pdf
6. Spaeth GL. Laser treatment is invasive surgery. Ophthalmic Surg. 1988 Jul;19(7):463-64.
7. Fleck BW, Wright E, Fairley EA. A randomised prospective comparison of operative peripheral iridectomy and Nd:YAG laser iridotomy treatment of acute angle closure glaucoma: 3 year visual acuity and intraocular pressure control outcome. Br J Ophthalmol. 1997;81(10):884-8.
8. Marraffa M, Marchini G, Pagliarusco A, Perfetti S, Toscano A, Brunelli C, et al. Ultrasound biomicroscopy and corneal endotheliumin Nd:YAG-laser iridotomy. Ophthalmic Surg Lasers. 1995 Nov/Dec;26(6):519-23.
9. Sakai H, Ishikawa H, Shinzato M, Nakamura Y, Sakai M, Sawaguchi S. Prevalence of ciliochoroidal effusion after prophylactic laser iridotomy. Am J Ophthalmol. 2003 Sep;136(3):537-8.
10. Barkan O. Narrow-angle glaucoma; pupillary block and the narrow-angle mechanism. Am J Ophthalmol. 1954 Mar;37(3):332-50.
11. Sugar HS. Newer concepts in classification of glaucomas. Am J Ophthalmol. 1949 Mar;32(3):425-33.
12. Lowe RF. Primary angle-closure glaucoma: a review of ocular biometry. Aust N Z J Ophthalmol. 1977 Feb;5(1):9-17.
13. Caronia RM, Liebmann JM, Stegman Z, Sokol J, Ritch R. Increase in iris-lens contact after laser iridotomy for pupillary block angle closure. Am J Ophthalmol. 1996 Jul;122(1):53-7.

14. Jin JC, Anderson DR. The effect of iridotomy on iris contour. Am J Ophthalmol. 1990 Sep;110(3):260-3.
15. Gazzard G, Friedman DS, Devereux JG, Chew P, Seah SK. A prospective ultrasound biomicroscopy evaluation of changes in anterior segment morphology after laser iridotomy in Asian eyes. Ophthalmology. 2003 Mar;110(3):630-8.
16. Lim LS, Aung T, Husain R, Wu YJ, Gazzard G, Seah SK. Acute primary angle closure: configuration of the drainage angle in the first year after laser peripheral iridotomy. Ophthalmology. 2004 Aug;111(8):1470-74.
17. Snow JT. Value of prophylactic peripheral iridectomy on the second eye in angle-closure glaucoma. Trans Ophthalmol Soc U K. 1977 Apr;97(1):189-91.
18. Lowe RF. Acute angle-closure glaucoma: the second eye: an analysis of 200 cases. Br J Ophthalmol. 1962 Nov;46(11):641-50.
19. Ang LP, Aung T, Chew PT. Acute primary angle closure in an Asian population: long-term outcome of the fellow eye after prophylactic laser peripheral iridotomy. Ophthalmology. 2000 Nov;107(11):2092-6.
20. Johnson GJ, Foster PJ. Can we prevent angle-closure glaucoma?. Eye (Lond). 2005 Oct;19(10):1119-24.
21. Foster PJ, Aung T, Nolan WP, Machin D, Baasanhu J, Khaw PT, et al. Defining 'occludable' angles in population surveys: drainage angle width, peripheral anterior synechia and glaucomatous optic neuropathy in east Asian people. Br J Ophthalmol. 2004 Apr;88(4):486-90.
22. Nolan WP, Foster PJ, Devereux JG, Uranchimeg D, Johnson GJ, Baasanhu J. YAG laser iridotomy treatment for primary angle-closure in East Asian eyes. Br J Ophthalmol. 2000 Nov;84(11):1255-9.
23. Thomas R, George R, Parikh R, Muliyil J, Jacob A. Five year risk of progression of primary angle closure suspects to primary angle closure: a population based study. Br J Ophthalmol. 2003 Apr;87:450-454.
24. Wilensky JT, Kaufman PL, Frohlichstein D, Gieser DK, Kass MA, Ritch R, et al. Follow-up of angle-closure glaucoma suspects. Am J Ophthalmol. 1993 Mar;115(3):338-46.
25. Le JT, Rouse B, Gazzard G. Iridotomy to slow progression of visual field loss in angle-closure glaucoma. Cochrane Database Syst Rev. 2018 Jun;13(6):CD012270.
26. He M, Jiang Y, Huang S, Chang DS, Munoz B, Aung T, et al. Laser peripheral iridotomy for the prevention of angle closure: a single-centre, randomised controlled trial. Lancet. 2019 Apr;393(10181):1609-1618.
27. Foster PJ. The epidemiology of primary angle closure and associated glaucomatous optic neuropathy. Semin Ophthalmol. 2002 Jun;17(2):50-8.
28. Radhakrishnan S, Chen PP, Junk AK, Nouri-Mahdavi K, Chen TC. Laser Peripheral Iridotomy in Primary Angle Closure: A Report by the American Academy of Ophthalmology. Ophthalmology. 2018 Jul;125(7):1110-1120.
29. Lowe RF. Aetiology of the anatomical basis for primary angle-closure glaucoma. Biometrical comparisons between normal eyes and eyes with primary angle-closure glaucoma. Br J Ophthalmol. 1970 Mar;54(3):161-169.
30. Törnquist R. Chamber depth in primary acute glaucoma. Br J Ophthalmol. 1956 Jul;40(7):421-429.
31. Lowe RF. Causes of shallow anterior chamber in primary angle-closure glaucoma. Am J Ophthalmol. 1969 Jan;67(1):87-93.
32. Lee DA, Brubaker RF, Ilstrup DM. Anterior chamber dimensions in patients with narrow angles and angle-closure glaucoma. Arch Ophthalmol. 1984 Jan;102(1):46-50.
33. Markowitz SN, Morin JD. Angle-closure glaucoma: relation between lens thickness, anterior chamber depth and age. Can J Ophthalmol. 1984 Dec;19(7):300-2.
34. Delmarcelle Y, Francois J, Goes F, et al. Clinical ocular biometry (oculometry). Bull Soc Belge Ophthalmol. 1976; 172(1):1-608.
35. Tomlinson A, Leighton DA. Ocular dimensions in the heredity of angle-closure glaucoma. Br J Ophthalmol. 1973 Jul;57(7):475-486.
36. Mérula RV, Cronemberger S, Diniz Filho A, Calixto N. New comparative clinical and biometric findings between acute primary angle-closure and glaucomatous eyes with narrow angle. Arq Bras Oftalmol. 2010 Dec;73(6):511-516.
37. Lowe RF. Causes of shallow anterior chamber in primary angle-closure glaucoma. Am J Ophthalmol. 1969 Jan;67:87-93.
38. Phillips CI. Aetiology of angle-closure glaucoma. Br J Ophthalmol. 1972 Mar;56(3):248-253.
39. Nongpiur ME, He M, Amerasinghe N, Friedman DS, Tay WT, Baskaran M, et al. Lens vault, thickness, and position in Chinese subjects with angle closure. Ophthalmology. 2011 Mar;118(3):474-9.
40. Pereira FA, Cronemberger S. Ultrasound biomicroscopic study of anterior segment changes after phacoemulsification and foldable intraocular lens implantation. Ophthalmology. 2003 Sep;110(9):1799-806.
41. Lam DS, Leung DY, Tham CC, Li FC, Kwong YY, Chiu TY, et al. Randomized trial of early phacoemulsification versus peripheral iridotomy to prevent intraocular pressure rise after acute primary angle closure. Ophthalmology. 2008 Jul;115(7):1134-40.
42. Lai JS, Tham CC, Chan JC. The clinical outcomes of cataract extraction by phacoemulsification in eyes with primary angle-closure glaucoma (PACG) and co-existing cataract: a prospective case series. J Glaucoma. 2006 Feb;15(1):47-52.
43. Brown RH, Zhong L, Lynch MG. Clear lens extraction as treatment for uncontrolled primary angle-closure glaucoma. J Cataract Refract Surg. 2014 May;40(5):840-1.
44. Trikha S, Perera SA, Husain R, Aung T. The role of lens extraction in the current management of primary angle-closure glaucoma. Curr Opin Ophthalmol. 2015 Mar;26(2):128-34.
45. Husain R, Gazzard G, Aung T, Chen Y, Padmanabhan V, Oen FT, et al. Initial management of acute primary angle closure: a randomized trial comparing phacoemulsification with laser peripheral iridotomy. Ophthalmology. 2012 Nov;119(11):2274-81.
46. Deng BL, Jiang C, Ma B, Zhang WF, Lü P, Du YY, et al. Surgical treatment for primary angle closure-glaucoma: a Meta analysis. Int J Ophthalmol. 2011;4(3):223-227.
47. Tham CC, Kwong YY, Baig N, Leung DY, Li FC, Lam DS. Phacoemulsification versus trabeculectomy in medically uncontrolled chronic angle-closure glaucoma without cataract. Ophthalmology. 2013 Jan;120(1):62-7.
48. Azuara-Blanco A, Burr JM, Ramsay C, Cooper D, Foster P, Friedman DS, et al. The effectiveness of early lens extraction with intraocular lens implantation for the treatment of primary angle-closure glaucoma (EAGLE): study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2011 May;23(12):133.

49. Azuara-Blanco A, Burr J, Ramsay C, Cooper D, Foster PJ, Friedman DS, et al. Effectiveness of early lens extraction for the treatment of primary angle-closure glaucoma (EAGLE): a randomised controlled trial. Lancet. 2016 Oct;388(10052): 1389-1397.

50. Javanbakht M, Azuara-Blanco A, Burr JM, Ramsay C, Cooper D, Cochran C, et al. Early lens extraction with intraocular lens implantation for the treatment of primary angle closure glaucoma: an economic evaluation based on data from the EAGLE trial. BMJ Open. 2017 Jan;7(1):e013254.

51. Day AC, Cooper D, Burr J, Foster PJ, Friedman DS, Gazzard G, et al. Clear lens extraction for the management of primary angle closure glaucoma: surgical technique and refractive outcomes in the EAGLE cohort. Br J Ophthalmol. 2018 Dec;102(12):1658-1662.

52. Muñoz Negrete FJ, Azuara-Blanco A. A new approach for the management of primary angle-closure glaucoma after EAGLE trial. Arch Soc Esp Oftalmol. 2017 Aug;92(8):351-352.

53. Napier ML, Azuara-Blanco A. Changing patterns in treatment of angle closure glaucoma. Curr Opin Ophthalmol. 2018 Mar;29(2):130-134.

INFORMAÇÃO DOS AUTORES

» **Rafael Vidal Mérula**
http://orcid.org/0000-0002-8846-3610
http://lattes.cnpq.br/5047024641839122

» **Sebastião Cronemberger**
https://orcid.org/0000-0003-1466-9963
http://lattes.cnpq.br/2028904344042798